

YARN FOR ARTIFICIAL TURF PILE

Publicatieinummer: JP9119036
Publicatiedatum: 1997-05-06
Uitvinder: OCHI SHIGEJI;; ARIOKA TOKUAKI
Aanvrager: HAGIWARA KOGYO KK
Publicatie: ☐ JP9119036
Aanvraagnummer: JP19950278699 19951026
Prioriteitsnummer:
IPC Classificatie: D02G3/44; D02G3/04
EOB Classificatie:
Equivalenten: JP3002121B2

Uittreksel

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce the subject yarn containing a polyamide resin as a main component, and excellent in compression recoverability, abrasion resistance, impact resistance, processability and flexibility as single filaments.

SOLUTION: This yarn for artificial turf pile is formed by melt-spinning a polyamide resin composition comprising (A) 70-99wt.% of a polyamide resin and (B) 1-30wt.% of a polyethylene resin composition which comprises 50-100 pts.wt. of linear low density polyethylene and 0-50wt.% of a maleic anhydride-modified polyethylene resin.

Gegevens geleverd door **esp@cenet** - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-119036

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 2 G	3/44		D 0 2 G	3/44
	3/04			3/04

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-278699

(22) 出願日 平成7年(1995)10月26日

(71) 出願人 000234122

萩原工業株式会社

岡山県倉敷市水島中通1丁目4番地

(72) 発明者 越智 成次

岡山県総社市泉13-80

(72) 発明者 有岡 徳昭

岡山県倉敷市鶴の浦2-5

(54) 【発明の名称】 人工芝パイル用糸条

(57) 【要約】

【課題】 ポリアミド樹脂を主成分とする人工芝パイル用糸条であって、単体の繊維として圧縮回復力、耐摩耗性、耐衝撃性、加工性に優れ、且つ柔軟性に優れた糸条を提供する。

【解決手段】 (A) ポリアミド樹脂70~99重量%と、(B) ポリエチレン系樹脂組成物1~30重量%とからなり、該(B) ポリエチレン系樹脂組成物が、線状低密度ポリエチレン50~100重量%と、無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂0~50重量%とからなるポリアミド樹脂組成物を溶融紡糸して成形される人工芝パイル用糸条。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) ポリアミド樹脂70～99重量%と、
(B) ポリエチレン系樹脂組成物1～30重量%とからなり、

該(B) ポリエチレン系樹脂組成物が、
線状低密度ポリエチレン50～100重量%と、
無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂0～50重量%と
からなるポリアミド樹脂組成物から形成されることを特徴とする人工芝パイル用糸条。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリアミド樹脂およびポリエチレン系樹脂からなるポリアミド樹脂組成物から形成され、柔軟性、耐摩耗性、耐衝撃性、加工性等にすぐれた人工芝パイル用糸条に関する。

【0002】

【従来技術】人工芝は、一般的に、一次基布と称するポリプロピレン繊維等からなる織布に熱可塑性樹脂製のパイル糸を刺し通して(タフティング)、パイルがループした頂部をカットして芝葉をなし、次いで、裏面にラテックス材を塗布して一次基布にパイル糸を固定して製造されているが、従来、この種の人工芝のパイルに用いられる糸条は、ポリ塩化ビニリデン、ポリプロピレンまたはポリアミド樹脂などからなる合成繊維が多く用いられてきた。

【0003】これらの内、ポリ塩化ビニリデン製の糸条は、使用後の焼却時に有毒ガスが発生するという問題点があり、ポリプロピレン製の糸条は、耐候性や耐へたりに劣るという欠点があり、これに比較して、ポリアミド樹脂製の糸条は、圧縮回復力、耐摩耗性、耐へたりに、風合い等に優れており、多くの用途の人工芝パイルとして多用されている。しかしながら、ポリアミド樹脂は柔軟性に欠け、パイルが直立しすぎる傾向があり、砂入り人工芝としての使用に際して、パイル間隙に充填された砂が使用の度に飛散、移動して漏れ、硬化してしまうという問題点や、人工芝の製造工程において、ポリアミド樹脂製の糸条をタフティングする際、糸条の剛性が強いために屈曲性が悪く、タフト効率が悪いなどの問題点があった。

【0004】そこで、ポリアミド樹脂の柔軟性等を補足する目的で、ナイロン繊維とポリプロピレン繊維を混在させて人工芝として植設する方法(特開平4-37923号公報)、ポリアミド繊維とポリエチレン繊維とを撚り合わせて植毛する方法(特開平7-48778号公報)等が提案されている。しかしながら、ポリアミド繊維とポリエチレン繊維やポリプロピレン繊維を混用または混撚する方法では、見かけ上の柔軟性は改良されるものの、ポリアミド繊維自体は柔軟性が改良されるわけではなく、タフティング工程におけるタフト効率に劣るという問題点は解消されておらず、柔軟性に優れたポリアミド繊維製の人

工芝パイル用糸条は、いまだ見いだされていなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明は上記課題を解決するために鋭意検討の結果、ポリアミド樹脂と特定のポリエチレン系樹脂からなるポリアミド樹脂組成物から形成され、柔軟性、耐摩耗性、耐衝撃性、加工性等に優れた人工芝パイル用糸条を見出し本願発明を完成するに至ったものである。

【0006】

【課題を解決する手段】本発明は、(A) ポリアミド樹脂70～99重量%と、(B) ポリエチレン系樹脂組成物1～30重量%とからなり、該(B) ポリエチレン系樹脂組成物が、線状低密度ポリエチレン50～100重量%と、無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂0～50重量%とからなるポリアミド樹脂組成物から形成されることを特徴とする人工芝パイル用糸条である。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明に用いられるポリアミド樹脂は、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、ナイロン11、ナイロン12等が挙げられ、これらのポリアミド樹脂は1種単独または2種以上を組合わせて用いても差し支えない。

【0008】本発明で用いられる線状低密度ポリエチレンは、チーグラ触媒等を用いる高中低圧法及びその他の公知の方法によるエチレンと炭素数3～12の α -オレフィンとの共重合体である。具体的な α -オレフィンとしては、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-ドデセンなどを挙げることができる。これらのうち好ましいのは1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテンなどである。

【0009】上記線状低密度ポリエチレンは、密度が0.91～0.94g/cm³、好ましくは0.915～0.925g/cm³のものである。即ち、密度が0.91g/cm³未満では、耐摩耗性の改良効果が十分でなく、0.94g/cm³を超えると圧縮回復力が不十分となり好ましくない。また、該線状低密度ポリエチレンのメルトフローレート(以下MFRと称す)は0.1～20g/10min.、好ましくは0.2～10g/10min.、より好ましくは0.3～5g/10min.である。MFRが0.1g/10min.未満では成形性が良好とは云えず、20g/10min.を超えるとポリアミド樹脂への分散性が偏り好ましくない。

【0010】本発明で用いられる無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂は、無水マレイン酸をポリエチレン系樹脂にグラフト変性させる公知の方法によって得られる。即ち、ポリエチレン系樹脂および無水マレイン酸をラジカル開始剤の存在下で押出機内で溶融混練させてグラフト反応させる溶融法あるいはポリエチレン系樹脂を溶媒に溶解させ、無水マレイン酸およびラジカル開始剤を添加して反応させる溶液法により、無水マレイン酸をポリエチレン系樹脂にグラフト変性させる方法等である。ここで、変性されるポリエチレン系樹脂としては、

超低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン等のエチレン単独重合体もしくはエチレンと α -オレフィン共重合体、またはエチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体等のエチレン共重合体等が挙げられ、これらの内では線状低密度ポリエチレンが好ましい。

【0011】得られた無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂中の無水マレイン酸の付加量は、好ましくは0.01～0.2重量%、より好ましくは0.05～0.1重量%のものである。

【0012】上記線状低密度ポリエチレンと無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂の配合割合は、線状低密度ポリエチレン50～100重量%に対して無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂0～50重量%としたものである。即ち、無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂が50重量%を超えて配合されると、糸条の柔軟性が低下する傾向にあり、加工性も劣ったものとなり好ましくない。

【0013】上記ポリアミド樹脂と線状低密度ポリエチレンの配合割合は、ポリアミド樹脂70～99重量%に対して線状低密度ポリエチレン1～30重量%、好ましくはポリアミド樹脂80～95重量%に対して線状低密度ポリエチレンが5～20重量%の範囲である。即ち、線状低密度ポリエチレンが1重量%未満では柔軟性の改良効果が期待できず、30重量%を超えると圧縮回復力を損なうため問題となる。

【0014】本発明に用いられるポリアミド樹脂組成物には、その使用目的により本発明の主旨を逸脱しない範囲において、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤、滑剤、難燃剤、帯電防止剤、無機充填剤、架橋剤、発泡剤、着色剤等の添加剤を配合してもよい。

【0015】本発明の人工芝パイル用糸条は、前述のポリアミド樹脂組成物から紡糸し成形された糸条である。糸条の形態は特に制限されることはなく、例えば、紡糸ノズルから押出し延伸したモノフィラメント、偏平モノフィラメント、マルチフィラメント、或いはフィルム成形した後に細断してテープ状となし延伸したフラットヤーンやスプリットヤーンなどである。糸条は、パイルに用いるにあたり、熱圧縮ギア法、ニットデニット法、スタフィング法、エアジェット法など公知の方法を採用して捲縮加工を施すことができる。

【0016】人工芝パイル用糸条として、その繊度は、人工芝の用途によって異なるが、通常は100～10,000dr、汎用的には1,000～5,000drである。つまり、繊度が100dr未満では、絨毯状となり芝生の風合いが得られ難く、圧縮回復力も劣ったものとなり、また、繊度10,000drを超えると適度な植毛密度が得られず、柔軟性に欠け好ましくない。

【0017】本発明で得られた人工芝パイル用糸条の使

用方法の一例としては、例えば、経糸及び緯糸に繊度500～2,000drのポリエステル製、ポリプロピレン製などの延伸テープを用いて、スルザー型、ウォータージェット型織機などにより、平織、綾織などの組織で織成された50～200g/m²の織布などを一次基布として、人工芝パイル用糸条を、5/32～5/16ゲージ、4～10ステッチ/インチの打込密度で植設して、基布の裏面にラテックス材を塗布し、裏材と貼合し、乾燥固化して人工芝を得ることができる。

【0018】

【実施例】

試験方法

- (1)密度：JIS K6760に準拠
- (2)MFR：JIS K6760に準拠
- (3)引張強度、伸度：JIS K6760に準拠
- (4)曲げ弾性率：ASTM D790に準拠
- (5)乾熱収縮率：熱風循環式オーブン中で135℃で10分間乾燥後の収縮を測定した。
- (6)摩耗試験：ASTM C501-84に準拠
- (7)白化試験：STDと比較し、目視により下記の通り判定した。

○：白化が目立たない。

△：白化がやや目立つ。

×：白化が目立ち易い。

(8)加工性試験：糸条の押出加工性を下記の通り判定した。

○：押出加工性良好

△：押出加工性やや不安定。

×：押出加工性不良。

【0019】

【実施例】

実施例1

ポリアミド樹脂としてナイロン6を94重量%と、ポリエチレン系樹脂として線状低密度ポリエチレン（密度=0.920g/cm³、MFR=1.0g/10min.）6重量%とからなる樹脂組成物を、押出機に投入して、シリンダー部温度260℃で熔融押出し、インフレーションフィルム成形法によりフィルムを成形した。このフィルムを20mm幅にスリットし、150℃の熱板上で3.8倍に縦一軸延伸し、次いで、熱風循環式のオーブンにより温度120℃、弛緩率0.92で弛緩熱処理を行い、繊度3,000drの人工芝パイル用糸条を得た。得られた糸条の物性評価結果を表1に示す。

【0020】実施例2～5

実施例1で用いたナイロン6と線状低密度ポリエチレンを表1記載の組成比にて実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表1に示す。

【0021】

【表1】

項 目		実 施 例				
		1	2	3	4	5
樹脂組成物	ポリアミド樹脂	98	94	90	82	72
	線状低密度*ポリエチレン	2	6	10	18	28
延伸倍率		3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
原糸物性	強度 (g/d)	3.0	2.9	2.8	2.6	2.4
	伸 度 (%)	20.9	19.0	18.8	17.6	16.2
	曲げ弾性率 (kgf/cm ²)	43,800	42,400	41,600	40,600	39,000
	乾熱収縮 (%)	5.0	4.7	4.5	4.2	4.0
耐摩耗	摩耗減量 (g)	0.3533	0.3602	0.3718	0.3788	0.3940
	評 価	○	○	○	○	△
白化試験		○	○	○	○	○
加工性試験		△	○	○	○	○

【0022】実施例6～10

実施例1で用いたナイロン6と線状低密度ポリエチレンに加え、無水マレイン酸変性線状低密度ポリエチレン（密度=0.93g/cm³、MFR=1.0g/10min.）を表2記載

の組成比にて実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表2に示す。

【0023】

【表2】

項 目		実 施 例				
		6	7	8	9	10
樹脂組成物	ポリアミド樹脂	98	94	90	82	72
	線状低密度*ポリエチレン	1	4	6	10	20
	変性*ポリエチレン系樹脂	1	2	4	8	8
延伸倍率		3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
原糸物性	強度 (g/d)	3.3	3.1	3.0	2.8	2.6
	伸 度 (%)	22.9	20.4	20.2	19.6	18.8
	曲げ弾性率 (kgf/cm ²)	44,800	44,400	43,600	43,000	41,400
	乾熱収縮 (%)	4.8	4.5	4.3	4.1	3.8
耐摩耗	摩耗減量 (g)	0.3088	0.3296	0.3324	0.3420	0.3536
	評 価	○	○	○	○	○
白化試験		○	○	○	○	○
加工性試験		△	○	○	○	○

【0024】比較例1

実施例1で用いたナイロン6を99.5重量%と線状低密度ポリエチレン0.5重量%を用いた他は実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表3に示すが、柔軟性に劣り、加工性も不良であった。

【0025】比較例2

実施例1で用いたナイロン6を68重量%と線状低密度ポリエチレン32重量%を用いた他は実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表3に示すが、強力、伸びが劣り、耐摩耗性、白化試験が不十分であった。

【0026】比較例3

実施例1で用いたナイロン6を94重量%と線状低密度ポリエチレン2重量%、実施例6で用いた無水マレイン酸変性線状低密度ポリエチレン4重量%を用いた他は実施

例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表3に示すが、柔軟性に劣り、加工性も不良であった。

【0027】比較例4

実施例1で用いたナイロン6を94重量%と実施例6で用いた無水マレイン酸変性線状低密度ポリエチレン6重量%を用いた他は実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表3に示すが、柔軟性に劣り、加工性も不良であった。

【0028】比較例5

実施例1で用いたナイロン6を82重量%と線状低密度ポリエチレン8重量%、実施例6で用いた無水マレイン酸変性線状低密度ポリエチレン10重量%を用いた他は実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表3に示すが、柔軟性に劣り、加工性も不良であった。

【0029】

【表3】

項 目		比 較 例				
		1	2	3	4	5
樹脂組成物	ポリアミド樹脂	99.5	68	94	94	82
	線状低密度ポリエチレン	0.5	32	2	-	8
	変性ポリエチレン系樹脂	-	-	4	6	10
延伸倍率		3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
原糸物性	強 度 (g/d)	3.5	2.2	3.0	3.2	3.3
	伸 度 (%)	24.1	15.4	20.2	21.2	21.6
	曲げ弾性率 (kgf/cm ²)	45,600	36,600	45,200	45,500	45,800
	乾熱収縮 (%)	5.2	3.8	4.1	4.0	3.8
耐摩耗	摩耗減量 (g)	0.2944	0.4208	0.3286	0.3168	0.3446
	評 価	○	×	○	○	○
白化試験		○	×	○	○	○
加工性試験		×	○	△	△	×

【0030】比較例6

実施例1で用いたナイロン6を94重量%と低密度ポリエチレン6重量%を用いた他は実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表4に示すが、強力、伸びが劣り、耐摩耗性、白化試験が不十分であった。

【0031】比較例7

実施例1で用いたナイロン6を94重量%と高密度ポリエチレン6重量%を用いた他は実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表4に示すが、柔軟性に劣り、耐摩耗性、白化試験が不十分であった。

【0032】比較例8

実施例1で用いたナイロン6を94重量%とポリプロピレン6重量%を用いた他は実施例1と同様に行った。得られた糸条の物性評価結果を表4に示すが、柔軟性に劣り、耐摩耗性、白化試験が不十分であった。

【0033】

【表4】

項 目		比 較 例		
		6	7	8
樹脂組成物	ポリアミド樹脂	94	94	94
	ポリエチレン系樹脂	LD 6	HD 6	PP 6
延伸倍率		3.8	3.8	3.8
原糸物性	強 度 (g/d)	2.2	3.0	3.1
	伸 度 (%)	14.8	17.0	20.6
	曲げ弾性率 (kgf/cm ²)	36,400	45,800	46,000
	乾熱収縮 (%)	4.8	4.8	4.6
耐摩耗	摩耗減量 (g)	0.4112	0.4035	0.4062
	評 価	×	×	×
白化試験		△	△	△
加工性試験		○	○	○

【0034】こうした結果から以下のことがわかる。一般に、ポリアミド樹脂とポリエチレン系樹脂組成物を溶融混練して得られるポリアミド樹脂組成物は、両成分が非相溶性であり、結晶性の相違から均一な結晶構造は得られない。しかしながら、本願発明においては、特定の配合比からなる組成物から形成される両成分の海島構造が、その相間において適度の応力吸収効果をもつために柔軟性を付与する効果を有し、本願発明の目的を達成できるものと考えられる。ポリエチレン系樹脂組成物の一部が、無水マレイン酸でグラフト変性されているポリエチレン系樹脂を含有している場合は、両成分の非相溶性は改良され、引張強力などの機械的強度は増加する傾向にあるが、柔軟性、加工性等は低下する傾向にある。

【0035】

【発明の効果】本発明の人工芝パイル用糸条は、ポリアミド樹脂と特定のポリエチレン系樹脂組成物とからなるポリアミド樹脂組成物から形成される糸条であり、圧縮回復力、耐摩耗性、耐衝撃性、加工性に優れ、且つ柔軟性に優れたものとして人工芝パイル用として極めて有効なものであり、この人工芝パイル用糸条から得られる人工芝は、野球場、ゴルフ場、サッカー場、テニスコート等の運動競技施設、公園や庭園の緑化、また各種建築物のテラスやベランダ、或いは展示用の装飾用途など多目的に使用される。